

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re U.S. Patent Application of)
)
MIYAMOTO et al.)
)
Application Number: To be Assigned)
)
Filed: Concurrently Herewith)
)
For: INFORMATION RECORDING MEDIUM AND ITS)
CONTROL METHOD AND INFORMATION)
RECORDING/REPRODUCING METHOD)
)
ATTORNEY DOCKET NO. ASAM.0108)

Honorable Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

**REQUEST FOR PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. § 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

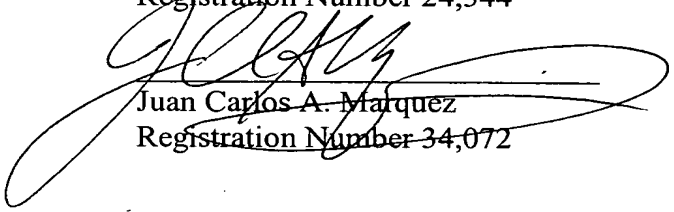
Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of September 22, 2003, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2003-329295.

A certified copy of Japanese patent application 2003-329295, is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher
Registration Number 24,344



Juan Carlos A. Marquez
Registration Number 34,072

REED SMITH LLP
3110 Fairview Park Drive
Suite 1400
Falls Church, Virginia 22042
(703) 641-4200
February 9, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 9月22日

出願番号
Application Number: 特願2003-329295
[ST. 10/C]: [JP2003-329295]

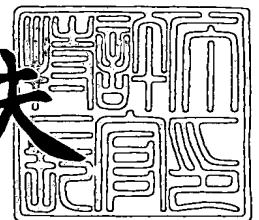
出願人
Applicant(s): 株式会社日立製作所



2004年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3000691

【書類名】 特許願
【整理番号】 H03010621A
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/004
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社日立製作所
 中央研究所内
 【氏名】 宮本 治一
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所デ
 ジタルメディア開発本部内
 【氏名】 西村 孝一郎
【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【代理人】
 【識別番号】 100075096
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 作田 康夫
 【電話番号】 03-3212-1111
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013088
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

トラック上を相対的に移動するエネルギービームの照射によって、情報が記録される、または記録された情報が再生される情報記録媒体であって、

前記情報記録媒体の異なる位置 (1, 2) において、前記位置 1 での最高線速度 (V_{1max}) と最低線速度 (V_{1min})、及び前記位置 2 での最高線速度 (V_{2max}) と最低線速度 (V_{2min}) のデータが、前記情報記録媒体上の所定位置に記録されたことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】

前記媒体上の所定位置は媒体情報を記録するコントロールデータゾーンであることを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 3】

前記位置 1 の前記記録媒体の中心からの半径を r_1 、前記位置 2 の前記記録媒体の中心からの半径を r_2 とし、 $r_1 < r_2$ であり、かつ、

$V_{1max} < V_{2max}$ 、あるいは

$V_{1min} < V_{2min}$

の少なくともいずれかを満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録媒体。

【請求項 4】

前記位置 1 の前記記録媒体の中心からの半径を r_1 、前記位置 2 の前記記録媒体の中心からの半径を r_2 とし、 $r_1 < r_2$ であり、かつ、 $V_{1min}/r_1 \leq V_{2max}/r_2$ を満たすことを特徴とする請求項 3 に記載の情報記録媒体。

【請求項 5】

更に、 $V_{1max} < V_{2min}$ を満たすことを特徴とする請求項 3 に記載の情報記録媒体。

【請求項 6】

前記位置 (1, 2) での最高線速度及び最低線速度に対応した記録再生条件の一部を少なくとも所定位置に記録したことを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録媒体。

【請求項 7】

トラック上を相対的に移動するエネルギービームの照射によって、情報が記録される、または記録された情報が再生される情報記録媒体の異なる半径位置 (1, 2) で、前記位置 1 での最高線速度 (V_{1max}) と最低線速度 (V_{1min})、及び前記位置 2 での最高線速度 (V_{2max}) と最低線速度 (V_{2min}) のデータが、前記情報記録媒体上の所定位置に記録された情報記録媒体を用い、

情報の記録または再生に先立って、前記データを再生し、前記位置 1 での線速度が V_{1max} と V_{1min} の間に収まるようにエネルギービームの相対移動速度を制御し、かつ、前記位置 2 での線速度が V_{1max} と V_{2min} の間に収まるようにエネルギービームの相対移動速度を制御することを特徴とする情報記録媒体の制御方法。

【請求項 8】

前記相対移動速度の制御を、前記情報記録媒体の回転速度の制御によって行うことを特徴とする請求項 7 に記載の情報記録媒体の制御方法。

【請求項 9】

情報記録回転速度の制御方法として、回転数一定の CAV 制御、線速度一定の CLV 制御あるいはその組み合わせによって行い、いずれの制御方法を用いるかを、前記データを再生した結果に基づいて判断することを特徴とする請求項 8 に記載の情報記録媒体の制御方法。

【請求項 10】

前記位置 1、前記位置 2 以外の位置の線速度は、 V_{1min} と V_{2min} 同士、 V_{1max} と V_{2max} 同士の間の線形補間で求めることを特徴とする請求項 7 記載の情報記録媒体の制御方法。

【請求項 11】

前記情報記録媒体には、反射膜が設けられ、

前記反射膜の膜厚は、前記情報記録媒体の内周側から外周側にかけて薄くされており、

前記媒体を、C A V方式により回転制御することを特徴とする請求項7記載の情報記録媒体の制御方法。

【請求項12】

前記情報記録媒体の内周側をC A V方式で、外周側をC L V方式で、回転制御することを特徴とする請求項7記載の情報記録媒体の制御方法。

【請求項13】

前記データは、予め記録されたコントロールデータの情報を初期値とし、学習制御により最適条件が求められることを特徴とする請求項7記載の情報記録媒体の制御方法。

【請求項14】

前記データは、ジッターに基づいて決定されることを特徴とする請求項7記載の情報記録媒体の制御方法。

【請求項15】

トラック上を相対的に移動するエネルギービームの照射によって、情報記録媒体に対して、情報を記録する情報記録方法であって、

前記情報記録媒体上の所定位置に記録された、前記情報記録媒体の異なる位置(1, 2)における、前記位置1での最高線速度(V1max)と最低線速度(V1min)、及び前記位置2での最高線速度(V2max)と最低線速度(V2min)のデータを読み出し、

前記データに基づいて、前記情報記録媒体と前記エネルギービームとの相対速度を制御して、前記情報記録媒体に、情報を記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項16】

トラック上を相対的に移動するエネルギービームの照射によって、情報が記録された情報記録媒体からの情報を再生する情報再生方法であって、

前記情報記録媒体上の所定位置に記録された、前記情報記録媒体の異なる位置(1, 2)における、前記位置1での最高線速度(V1max)と最低線速度(V1min)、及び前記位置2での最高線速度(V2max)と最低線速度(V2min)のデータを読み出し、

前記データに基づいて、前記情報記録媒体と前記エネルギービームとの相対速度を制御して、前記情報記録媒体に記録された情報を再生することを特徴とする情報再生方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】情報記録媒体、その制御方法及び情報記録再生方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、エネルギービームを用いて高速に記録再生を行う高速情報記録システム、とくに、エネルギービームの相対移動速度が記録媒体上の位置によって異なり、かつ、媒体が取り外し可能である、可換型円盤状記録媒体に適用され、情報記録媒体、媒体の制御方法、情報の記録または再生方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光記録装置の一例を図3および図5を用いて説明する。図3は従来の光記録再生装置のブロック図を示したものである。ヘッド2の一部であるレーザ光源25(DVD-RAMでは波長約660nm)から出射された光はコリメータレンズ24を通してほぼ平行な光ビーム22へとコリメートされる。光ビーム22は光ディスク11上に、対物レンズ23を通して照射され、スポット21を形成する。その後、ビームスプリッタ28やホログラム素子29などを通してサー用検出器26や信号検出器27へと導かれる。各検出器からの信号は加算・減算処理されトラッキング誤差信号やフォーカス誤差信号などのサーボ信号となりサーボ回路に入力される。サーボ回路は得られたトラッキング誤差信号やフォーカス誤差信号を元に、対物レンズアクチュエータ31や光ヘッド2全体の位置を制御し、光スポット21の位置を目的の記録・再生領域に位置づける。検出器27の加算信号は信号再生ブロック41へ入力される。入力信号は信号処理回路によってフィルタ処理、周波数等化処理後、デジタル化処理される。デジタル処理されたデジタル信号はアドレス検出回路および復調回路によって処理される。アドレス検出回路によって検出されたアドレス信号を元にマイクロプロセッサは光スポット21の光ディスク11上での位置を算出し、自動位置制御手段を制御することによって光ヘッド2及び光スポット21を目的の記録単位領域(セクタ)へと位置づける。

【0003】

上位装置からのマイクロプロセッサへの指示が記録の場合には、マイクロプロセッサは上位装置から記録データを受け取りメモリへ格納するとともに、自動位置制御手段を制御して、光スポット21を目的の記録領域の位置へ位置づける。マイクロプロセッサは信号再生ブロック41からのアドレス信号によって、光スポットが正常に記録領域に位置づけられたことを確認した後、レーザドライバ等を制御して目的の記録領域にメモリ内のデータを記録する。

【0004】

このような光記録装置に、光ディスク媒体が挿入された場合、光ディスク装置は、まず、媒体上の特定領域(DVDではユーザ領域よりも内周のリードイン部)に予め記録されている媒体制御情報(コントロールデータ)を読み出す。コントロールデータの中から、媒体の記録線速度や記録パワー、記録パルス幅などの波形情報を抽出し、このコントロールデータに記載されている線速度情報をもとに、回転数を制御し、実際のデータの記録再生を行う。

【0005】

従来の光ディスクのコントロールデータに記載されている線速度は、最高線速度(V_{max})、通常線速度、最低線速度(V_{min})などが記載されている。たとえば、DVD+RW媒体においては最低線速度が3.49m/s、最大線速度8.55m/sと記載されている。この媒体は、この線速度範囲で使用が可能であるため、図5に示したように回転数一定のCAV(Constant Angular Velocity)制御によって記録を行うことが可能である。図5にはCAV制御の場合の線速度201を半径位置に対して示している。ユーザデータ領域の半径は、24mmから58.75mmである。図のように、ユーザデータ領域内での線速度が V_{max} と V_{min} 間に収まるようにCAV制御が可能である。この場合回転数を1389rpmで制御することにより、半径24mmの線速度が3.49m/s、半径58.75mmでの線速度が8.55m/sとなるように制御することができる。

【0006】

この記録媒体においては、C A V 制御以外にも C L V (Constant Linear Velocity) 制御が可能である。この場合も、線速度が V_{\max} と V_{\min} の間に収まるように回転数を制御する。

【0 0 0 7】

例えば、特開2003-059053号には、C A V 記録の相変化型媒体について、最低記録可能線速度と最高記録可能線速度の情報を、媒体に記録することが記載されている。また、特開平07-073470号には、第1の線速度で情報が記録される第1の領域と、第2の線速度で情報が記録される第2の領域を有する媒体について記載されている。

【0 0 0 8】

【特許文献1】特開2003-059053号

【0 0 0 9】

【特許文献2】特開平07-073470号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 0】

しかしながら、光ディスクの記録速度をより高速化しようとした場合、従来のコントロールデータの記録方法では、ディスク内周部での線速度が非常に大きくなってしまい実現が困難に成る問題があった。図7に示したように、CLV制御時には内周での回転数が非常に大きくなるが、高速回転では遠心力により装置が振動して騒音を発したり、最悪の場合は遠心力によりディスクが破損したりしてしまう恐れがあり、内周部での高線速度での試験・検証ができないといった課題があった。また、内周での回転数を大きくできないため D V D の 8 倍速以上の高速化には C A V 制御が必須となるが、C A V 制御には対応する線速度の範囲を広げる必要があり、広い線速度範囲への対応をディスク全面にわたって実現するために媒体の開発・製造コストが向上してしまうといった問題があった。

【0 0 1 1】

本願の目的は、互換性が確実に確保され、安価に製造することの可能な高速記録媒体を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 2】

本発明の目的を達成するため以下の手段を用いた。

(1) 同心円状あるいはスパイラル上の情報トラックを少なくとも有し、該トラック上を相対的に移動するエネルギービームの照射によって情報を記録する円板状情報記録媒体であって、前記情報記録媒体の異なる位置 (1, 2) において、前記位置1での最高線速度 ($V_{1\max}$) と最低線速度 ($V_{1\min}$)、及び前記位置2での最高線速度 ($V_{2\max}$) と最低線速度 ($V_{2\min}$) のデータを、前記情報記録媒体上の所定位置に予め記録した。

【0 0 1 3】

このように所定位置に最高線速度と最低線速度の情報をもとに、ディスクの特性に合ったビーム移動の線速度と成るように、ディスクの回転を制御することが容易になる。従って、媒体を複数の記録再生装置で交換して用いる場合でも、媒体の特性に合った記録条件で制御するのが容易なるため、記録情報の互換性が向上する。また、ディスクの回転を制御できるため、高速記録対応媒体の高速記録評価 (出荷時検査など) をディスク内周部で行うことができる。

(2) 前記媒体上の所定位置として媒体制御情報を予め記録するコントロールデータゾーンとした。このように、線速度の情報をコントロールデータに記載しておくことにより、媒体製造者が、媒体の特性合わせて線速度情報を記録することができるとともに、媒体出荷後に情報が誤って消去されてしまったりする心配がない。通常コントロールデータ情報はエンボスピットなどの形で、媒体製造時に媒体基板に作りこまれるため、情報の喪失の心配がない。しかしながら、追記媒体など用途によってはコントロールデータ情報を装置上で書き込めるようにしているシステムもある。この場合でも、媒体製造者が、記録再生装置に伝えるべき媒体制御情報は、ウォブルグループなどより媒体物理情報として提供されるのが一般的であり、その場合は、この媒体制御情報領域に、上記線速度情報を記載す

るのが望ましい。いずれにしても、媒体製造者のみに使用が許されている情報領域を用いるのがよい。また、必ずしも物理的に「再生専用」である必要はなく、Disc Information Zoneなどの書換え領域を使用あるいは併用しても、同様の効果がえられる。

(3) 前記位置 1 の円盤状記録媒体の中心からの半径を r_1 、前記位置 2 の円盤状記録媒体の中心からの半径を r_2 とし、 $r_1 < r_2$ であり、かつ、

$V_{1\max} < V_{2\max}$ 、あるいは

$V_{1\min} < V_{2\min}$

の少なくともいずれかを満たすようにした。即ち、内周側の最低線速度あるいは最高線速度のいずれかが、外周側のそれらより小さくなるようにした。

【0014】

これにより、特に高速に記録再生を行った際に、内周側では、外周側と比べて同一の線速度を得るための回転速度が高くなってしまいうため、内周側高速回転が困難になってしまうという問題を回避することができ、高速記録に適す。特に回転数一定の CAV (Constant Angular Velocity) 制御を実現することが容易になる。

(4) 前記位置 1 の円盤状記録媒体の中心からの半径を r_1 、前記位置 2 の円盤状記録媒体の中心からの半径を r_2 とし、 $r_1 < r_2$ であり、かつ、 $V_{1\min}/r_1 \leq V_{2\max}/r_2$ を満たすようにした。

【0015】

内周側での最低回転数は $V_{1\min}/r_1/2\pi$ 、外周側の最高回転数は $V_{2\max}/r_2/2\pi$ で表せるため、上記関係式は内周側の最低回転数が外周側の最高回転数と同じかあるいは小さいことを表す。従って、上記関係式を満たす線速度条件が記録されている記録媒体では内周から外周まで回転数一定の CAV 制御が可能となる。CAV 制御は、常に回転数を一定にできるため、回転速度変動によるエネルギーロスがなく、高速化が容易であるという利点をもつ。

(5) $V_{1\max} < V_{2\min}$ を満たすこととした。これにより、内周の線速度が外周の線速度よりも常に小さくなるため、線速度一定の CLV (Constant linear Velocity) 制御ができない。すなわち、CAV 制御専用の媒体を提供することができ、異なる記録装置でも常に同一の記録制御モードで記録されることになるため記録再生互換製を向上させることができる。

(6) 位置 (1, 2) での最高線速度、最低線速度に対応した記録再生条件の一部を、線速度情報とともに媒体上所定位置に予め記録した。記録条件とは、記録パワーやパルス幅などである。

【0016】

記録条件を内周/外周それぞれ線速度別に記載することにより、内周部と外周部で特性の異なる媒体を提供することができる。たとえば、外周部の方が内周部よりも記録感度の高い媒体を作製することも可能であり、このような媒体により、外周で線速度の大きくなる CAV 記録制御においても、外周部の記録パワーの増加を抑えることが可能なり、高速記録再生に適する。

【0017】

また、ディスク内周とディスク外周の間の記録特性の差を補償した記録制御が可能になるため、記録信号品質の信頼性が向上する。

(7) 情報トラックを少なくとも有し、該トラック情報を相対的に移動するエネルギービームの照射によって情報を記録する情報記録媒体であって、前記情報記録媒体の異なる位置 (1, 2) で、前記位置 1 での最高線速度 ($V_{1\max}$) と最低線速度 ($V_{1\min}$)、及び前記位置 2 での最高線速度 ($V_{2\max}$) と最低線速度 ($V_{2\min}$) のデータを、前記情報記録媒体上の所定位置に記録した情報記録媒体を用い、少なくとも情報の記録に先立って、該記録媒体上の所定位置に記録された線速度情報を再生し、前記位置 1 での線速度が $V_{1\max}$ と $V_{1\min}$ の間に収まるようにエネルギービームの相対移動速度を制御し、かつ、前記位置 2 での線速度が $V_{1\max}$ と $V_{2\min}$ の間に収まるようにエネルギービームの相対移動速度を制御するようにした。

【0018】

このように媒体上に記載された線速度情報に従った制御を行うことにより、媒体製造者

が想定した記録条件で記録が可能となるため、安定した品質の記録が可能となる。従って、記録信号品質、即ち、記録情報の信頼性が向上するとともに、複数の装置間で互換製が向上する。

(8) 前記相対移動速度の制御を情報記録媒体の回転速度の制御によって行うことにした。これにより、容易に線速度の制御ができる。

(9) 情報記録回転速度の制御方法として、回転数一定のCAV制御、線速度一定のCLV制御あるいはその組み合わせによって行い、いずれの制御方法を用いるかを、前記の媒体所定位置に記録された、最高線速度と再生線速度の情報を再生した結果に基づいて判断することとした。

【0019】

これにより、媒体と装置の組み合わせで得られる最高の記録再生性能を常に提供することが可能となる。また、アプリケーションやユーザの要望によって、複数の記録制御モードを選択して用いることも可能であるが、この場合にも、媒体に記載された最高線速度と最低線速度の範囲を超えないよう計算して制御するのがよい。

【発明の効果】

【0020】

高速記録対応媒体に対して、媒体製造者が意図した記録条件で記録再生を行うことが可能となるため、記録信号の品質が安定するとともに、複数の装置間での互換製が向上する。

【実施例1】

【0021】

図1は本実施例の記録媒体1の記録領域を模式的に示したものである。円板状記録媒体のユーザデータ領域110に属する最内周部111及び最外周部112に対する最高線速度及び最低線速度がユーザ領域のさらに内側のリードイン部に位置するコントロールデータ領域121に記載されている。この、コントロールデータの記録内容の一部を図8に示す。図8は、コントロールデータ情報のうち線速度に関する情報が記載されている部分を抜き出したものである。

【0022】

RPBは相対バイト位置を表す。各項目は1バイト即ち8ビットで表される。RBP=0からRBP=2には最内周の最低線速度に関する情報が記載される。RBP=0には最低線速度 V_{lmin} (m/s) の値を10倍した値が符号なし整数で記載されている。例えば、12.3m/sは123即ち7Bhと記載される。RBP=1には V_{lmin} での記録パワー P_{vlmin} (mW)の値を同様に10倍した値が符号なし整数で記載される。また、RBP=2には最内周の線速度 V_{lmin} での記録パルス調整幅 ΔT_{vlmin} をその速度でのチャネルクロック周期 T_w で除算して、さらに10倍した値が符号付整数で記載される。RBP=3からRBP=5、RBP=6からRBP=8、RBP=9からRBP=11には、最内周の最高線速度 V_{lmax} に関する情報、最外周の最低線速度 V_{2min} に関する情報、最外周の最高線速度 V_{2max} に関する情報が同様のフォーマットにて記載されている。本実施例では、 $V_{lmin}=5\text{m/s}$ 、 $V_{lmax}=10\text{m/s}$ 、 $V_{2min}=8\text{m/s}$ 、 $V_{2max}=15\text{m/s}$ が線速度として実際に記録されている。なお、コントロールデータには線速度に関連する情報の他、ディスクの種別(記録型、再生専用など)、ディスクの大きさ(120mm、80mmなど)や、記録密度、記録領域のアドレス情報などが記載されている。本実施例の媒体では最内周の半径は24mm最外周の半径は58mmでこの情報自体もコントロールデータに記載されている。本媒体に記載された最高・最低線速度とユーザデータ領域の関係を図2に示す。図中、黒丸、黒三角は最内周部での最高、最低線速度、白丸、白三角は、最外周部での最高、最低線速度をそれぞれ表している。本実施例の媒体では、CAV制御とCLV制御のいずれも可能である。CAV制御の場合の線速度の半径位置依存性を図中201に、CAV制御の場合の線速度の半径位置依存性を図中202に示した。CAV制御時には回転数一定であるので、線速度は半径と比例する。この図でのCAVの回転速度は2387rpmであり、このときの線速度は最内周で6m/s、最外周で14.5m/sである。またCLVの場合は、線速度を9m/sに制御し、最内周の回転数は3581rpm、最外周の回転数は1482rpmである。図5に示したCLV、CAVの制御条件以外でも、CAV

の場合最内周の線速度が5m/sと最低線速度になる、1989rpmの条件から最外周の線速度が15m/sになる2470rpmまでの範囲でCAV制御が可能である。また、CLV制御の場合、最外周の最低線速度である8m/sから最内周の最高線速度である10m/sの間での制御が可能である。

【0023】

この場合、CAV制御の場合、回転速度が2000rpm前後と比較的低回転数に抑えられているが、データ転送速度を決める線速度は最外周で12~15m/sと高速に維持されている。一方CLV制御の場合、線速度が8~10m/sと中間的な速度に維持されているが、内周部の回転数は3500rpm前後と比較的高速となる。

【0024】

従って、内周部でのパフォーマンスを優先する場合は、CLV制御、外周部での高速性と低消費電力性を重視する場合にはCAVと切り変えて使うことができる。また、内周部での高速性と外周部での個高速性を両立するためには、後の実施例(図11)のようにCLVとCAVを組み合わせて用いることもできる。アプリケーション(AV用/データ用)や使用環境(モバイル/デスクトップ)に応じて最適なモードを選んで使用することが可能である。

【0025】

本実施例の媒体の記録線速度に対する再製信号品質(ジッタ)の依存性を図6に示す。内周部の特性211と外周部の特性212にはずれが生じている。このずれは、ディスク製造時の製造装置内でディスクが自公転していることに起因するもので、内周部と外周部での製造装置内の移動速度の差に起因して、内外周で特性差が生じている。本実施例では、この特性差を予め考慮して、内周部では低線速度時にジッタ特性がよく、外周部では高線速度時にジッタ特性がよくなるように製造した。内周部では5m/s以下から12m/sまで、外周部では7m/sから15m/s以上までの範囲でジッタが9%以下と良好な特性を示しているが、コントロールデータに記載された最高・最低線速度の範囲は、上記ジッタが良好な範囲に含まれる。即ち、コントロールデータに記載された最高・最低線速度の範囲は十分なマージンをもって記録再生が可能であることを示している。

【0026】

線速度に関連して記載されているのは記録パワーと記録パルス幅制御情報は、記録時の媒体の推奨レーザ波形を示す。記録波形は図10に示した波形である。記録すべきNRZI信号221の長さnTに対し記録波形はパルス状に制御され、パルスの数が、NRZIの長さに対し1つ少ないn-1型のマルチパルス波形である。記録パルス調整幅 ΔT は記録パルス幅の $T_w/2$ からの増減で表される。

【0027】

図13は内外周の最高・最低線速度での記録パワーとジッタの関係を示したものである。線速度によって最適記録パワーが異なっており、各々の線速度条件でジッタが最小に記録パワーコントロールデータに記載した。

【0028】

なお、本記録媒体は、波長405nm, NA0.85での記録再生用に設計された、相変化書換型媒体であり、トラックピッチ $0.32\mu\text{m}$ 、ビットピッチは $0.12\mu\text{m}$ である。従って、CAV制御での最外周部最高線速度である15m/sはデータ転送速度125Mbps ($15\text{m/s} \div 0.12\mu\text{m}$) に相当し、CAV記録での高速データ転送を実現している。

【実施例2】

【0029】

本発明の光記録装置の一例を、図14を用いて説明する。

【0030】

図14は本発明の光記録装置のブロック図を示したものである。ヘッド2の一部であるレーザ光源25(波長約405nm)から出射された光はコリメータレンズ24を通してほぼ平行な光ビーム22へとコリメートされる。光ビーム22は光ディスク11上に、対物レンズ23を通して照射され、スポット21を形成する、その後、ビームスプリッタ28やホログラム素子29などを通してサーボ用検出器26や信号検出器27へと導かれる。各検出器からの信号は加算

・減算処理されトラッキング誤差信号やフォーカス誤差信号などのサーボ信号となりサーボ回路に入力される。サーボ回路は得られたトラッキング誤差信号やフォーカス誤差信号を元に、対物レンズ31や光ヘッド2全体の位置を制御し、光スポット21の位置を目的の記録・再生領域に位置づける。検出器27の加算信号は信号再生ブロック41へ入力される。入力信号は信号処理回路42によってフィルタ処理、周波数等化処理後、デジタル化処理される。デジタル処理されたデジタル信号は復調回路43によって処理される。検出器27からの差動出力より得られるにウォブル信号からアドレス検出回路45によってアドレス情報が得られるが、アドレス検出の信頼性向上のため、和信号から得られる記録情報再生信号を併用している。

【0031】

ディスクが挿入されたり、光記録システムの電源が投入されたりすると、まず、光記録システムは、媒体の種別を判別する処理を行う。本発明のシステムは青色光源に対応した高速高密度記録媒体に加えてCDやDVDの記録／再生機能を有している。そのため、光記録システムは、まず始めに媒体種別の判別処理を行い、その媒体が上記のどれであるかを判別する。判別処理のし方は個々のシステムによって異なるが、本実施例においては、反射率およびフォーカス誤差信号などの再生信号のアナログ特性から媒体の種別をおおよそ判定しゲインなどを制御した後、光スポットを、ディスク基板上に設けられた媒体物理情報保持領域（コントロールデータ）を再生し、その内容（データ）によって媒体の種別を最終的に判断する。このとき、本発明の媒体が挿入されていた場合には、コントロールデータ内から線速度情報を得て、まず、線速度関連情報をメモリ52に格納する。マイクロプロセッサ51は格納された線速度情報より、記録可能な回転制御モード（CLV/CAV）を判断し制御する。複数のモード記録制御が可能と判断された場合には、ホスト（アプリケーション）からのコマンドにより、制御モードを選択するか、あるいはホストからの指示がない場合には、デフォルトの優先制御モードで動作する。優先モードはハーフハイト機種ではパフォーマンス優先のCLV/CAV混在制御、モバイルでの使用が想定されるスリム機種では低消費電力のCAV制御である。

各制御モードでの種々の半径位置種々の線速度に対する記録パワーと記録パルス幅などの記録条件のパラメータは、コントロールデータに記載されている値から線系補間により求める。線形補間は実際には2ステップの計算で行う。第1に内外周の最高線速度同士、内外周の最低線速度同士の間の条件線形補間で求め、第2に中間半径位置の記録を第1のステップで求めた最低・最高線速度の条件より線形補間により求める。もちろん、第1と第2のステップを逆にして計算を行っても同様の結果が得られる。コントロールデータの情報をそのまま用いるのではなく、コントロールデータの情報を初期値として、学習させても良い。

【実施例3】

【0032】

図9は本発明の別の実施例の記録媒体の断面模式図を示したものである。この媒体は、波長650nmのNA0.6のDVD系書換え型媒体である。基板131上に誘電体膜132、相変化記録膜133、誘電体膜134、金属反射膜135が順に積層され、紫外線効果樹脂136によって貼り合せ基板137と接着されている。金属反射膜135の厚さは内周部ほど厚く、外周部ほど薄くなるように製造されている。このように外周部と内周部で膜厚を変えて製造する方法の一例を図12に示す。スパッタターゲット151から放出されるスパッタ粒子153は遮蔽版152を通して基板141に付着する。このとき基板141の内周部分に穴をあけた遮蔽板152を介してスパッタすることにより、内周部分では粒子が厚く積層されるが、外周部分では薄くなる。

【0033】

この媒体の内外周での記録特性を測定したところ、内周では線速度10m/sから20m/sまで、外周部では25m/sから45m/sまでの範囲で良好な記録特性を示すことがわかった。この媒体では、内周の線速度範囲と比べて外周の線速度範囲が非常に高速側にシフトしており、内周側の線速度範囲と外周の線速度範囲に重なりがない。

【0034】

このように内周部では低線速度で記録特性が良好で外周では高線速度で記録特性が良好になる理由は以下のように説明される。内周部では、金属反射膜の厚さが厚いため、熱容量が大きく記録感度悪くなるとともに、金属膜を通した熱拡散の速度が早くなり、そのため高パワーレーザー光を低線速度で比較的長時間照射することにより、高速熱拡散による急冷却効果とバランスして良好な特性が得られる。一方、外周部においては、金属膜の厚さが薄いので、熱容量が小さく記録感度良くなるとともに、金属膜を通した熱拡散の速度が遅くなり、そのため低パワーのレーザー光を高線速度で比較的短時間照射して、記録媒体に加える熱量を急激に変化させることで良好な特性が得られる。実施例1の記録媒体では、図13に示したように、記録速度が大きくなると最適記録パワーが大きくなっていたが、本実施例の媒体では、記録速度の小さい内周部分と記録速度の大きい外周部分ではほとんど記録パワーに差がなかった。

【0035】

本実施例の記録媒体の内外周の対応線速度範囲とCAVによる線速度制御方法を図4に示した。図中に示したCAV制御時の線速度201の条件は、回転数5800rpmの場合のもので、最内周の線速度は約14.6/s、最外周の線速度は約35.3m/sである。DVDの1倍速の線速度は約3.5m/sであるので、この速度は内周で約4倍速外周で約10倍速に相当する。

【0036】

内周側の線速度範囲と外周の線速度範囲に重なりがないため、CLV制御による記録再生できないが、超高速記録再生には内周部での回転数の制限からいずれにしてもCLVによる制御はできないため、本実施例の記録媒体を用いても、實際上CLV/CAV兼用媒体と比べた性能上のデメリットはなく、むしろ比較的簡単にCAVといった広い対応線速度範囲を必要とする方式に適用可能な媒体を製造することができるため、コストや互換性の点でむしろ優れる。

【実施例4】

【0037】

図11は、本発明の別の実施例の記録媒体の対応線速度の範囲を示したものである。本実施例の媒体は、青色レーザー対応高速記録媒体であり、波長405nm、NA0.65に対応している。

【0038】

対応線速度範囲は、内周では線速度10m/sから20m/sまで、外周部では25m/sから45m/sまでであり、この情報がコントロールデータ部に記載されている。この媒体では、内外周の線速度範囲がオーバーラップしていないためCLV制御は不可であり、また、内周の最低線速度/半径が外周の最高線速度/半径のよりも大きいため、CAV制御も不可能である。このような媒体に対しては、図11に示したCLV/CAV混在制御を用いる。この例では、半径24mmから半径35mm内周部側では、ディスク回転数を6800rpmにしたCAV制御を行う。図中204はこの回転数で仮に回転させたときの、半径と線速度の関係を示しており、外周での最高線速度を超えてしまうため、外周部ではこの方法での制御はできない。そこで、本実施例では、半径35mm以上の領域は線速度25m/sのCLV制御とした。内周・外周ともに最高線速度と最低線速度の間で記録再生を行うことが可能となる。本方式の別の制御方法としては、半径42mmまでを回転数6800rpmのCAV制御とする方法がある。この場合、半径42mmより外側では線速30m/sのCLV制御となる。なお、本発明のCLV/CAV混在方式は実施例1や3のような媒体に用いることも可能である。その場合、たとえば、内周側スピンドルの限界回転数のCAVとし、外周側を媒体の「最外周の最高線速度」のCLVとなるように制御することにより、最大のパフォーマンス（転送速度）が得られる。

【0039】

なお、本発明の効果は上記実施例に限られるものではない。書換え型媒体以外にも追記型媒体でも、記録線速度の対応範囲に物理メカニズムに起因する限界があるため、本発明の適用により同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0040】

また、記録条件としてコントロールデータの情報をそのまま用いるのではなく、コントロールデータの情報を初期値として学習制御により最適条件を求めて良い。さらにその値を用いて、中間条件を補間により求める方法を用いると、簡便でかつ、高精度の記録制御が可能となる。

【0041】

また、線速度範囲を記録しておく、コントロール情報部は必ずしも再生専用型である必要はなく、媒体製造者が製造後にディスクの対応線速度範囲を測定し、その結果に応じて、対応線速度範囲を記録する様にしてもよい。また、媒体製造者ではなく、装置自身が、媒体の対応線速度範囲を初回起動時の記録学習によって求め、ドライブIDとともに記録媒体上のDisc Information Zone (DIZ) に記録しておき、後に同一メディアが挿入された際にDIZに記録された情報をもとに、回転制御を行うようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本願は、情報記録媒体、回転の制御方法、情報記録または／及び再生方法に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】 本発明の記録媒体の記録領域の配置を示す図。

【図2】 本発明の一実施例の記録媒体の記録線速度範囲と記録制御方法の例を示す図。

【図3】 従来の装置の一実施例のブロック図。

【図4】 本発明の一実施例の記録媒体の記録線速度範囲と記録制御方法の例を示す図。

【図5】 従来の記録媒体の記録線速度範囲と記録制御方法の例を示す図。

【図6】 本発明の一実施例の記録媒体の記録再生特性を示す図。

【図7】 CLV制御の回転数と半径位置の関係を説明する図。

【図8】 本発明の記録媒体の媒体制御情報の一部を示す図。

【図9】 本発明の一実施例の記録媒体の断面模式図。

【図10】 本発明の一実施例の記録波形を示す図。

【図11】 本発明の一実施例の記録媒体の記録線速度範囲と記録制御方法の例を示す図。

【図12】 本発明の一実施例の記録媒体の製造方法を示す図。

【図13】 本発明の一実施例の記録媒体の記録再生特性を示す図。

【図14】 本発明の一実施例の記録装置のブロック図。

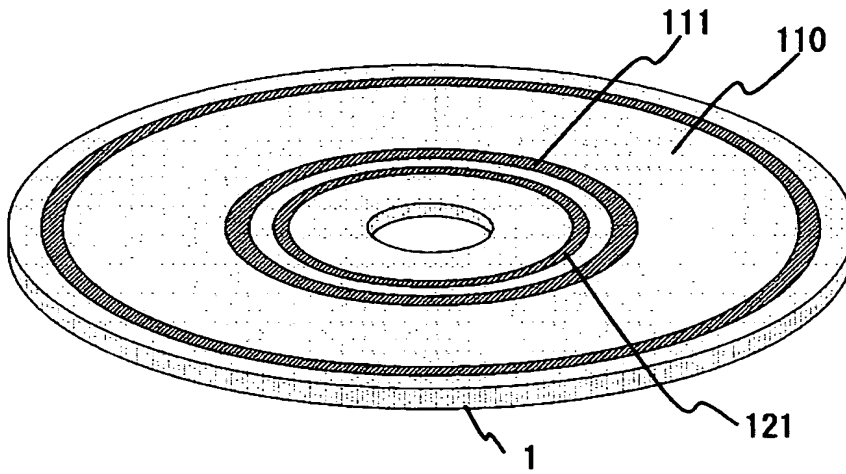
【符号の説明】

【0044】

1、11…光ディスク、2…光ヘッド、21…光スポット、22…光ビーム、23…対物レンズ、24…コリメターレンズ、25…レーザ、26…検出器、27…検出器、28…ビームスプリッタ、29…ホログラム素子、31…レンズアクチュエータ、41…信号再生ブロック、42…信号処理回路、43…復調回路、45…アドレス検出回路、51…マイクロプロセッサ、52…メモリ、110…ユーザ記録領域、111…ユーザ記録領域の最内周部、112…ユーザ記録領域の最外周部、121…コントロールデータ領域、131…基板、132…誘電体膜、133…記録膜、134…誘電体膜、135…金属反射膜、136…樹脂、137…貼り合せ基板、141…基板、151…スパッタターゲット、152…遮蔽版、153…スパッタ粒子、201…CAV制御時の線速度、202…CLV制御時の線速度、203…CLV/CAV混在制御の場合の線速度、204…回転数一定の場合の線速度、211…内周部の記録特性、212…外周部の記録特性、221…NRZI記録データ。

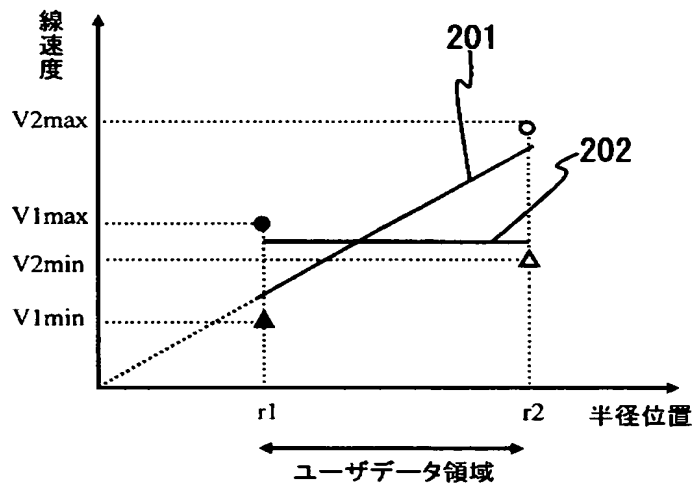
【書類名】 図面
【図 1】

図1

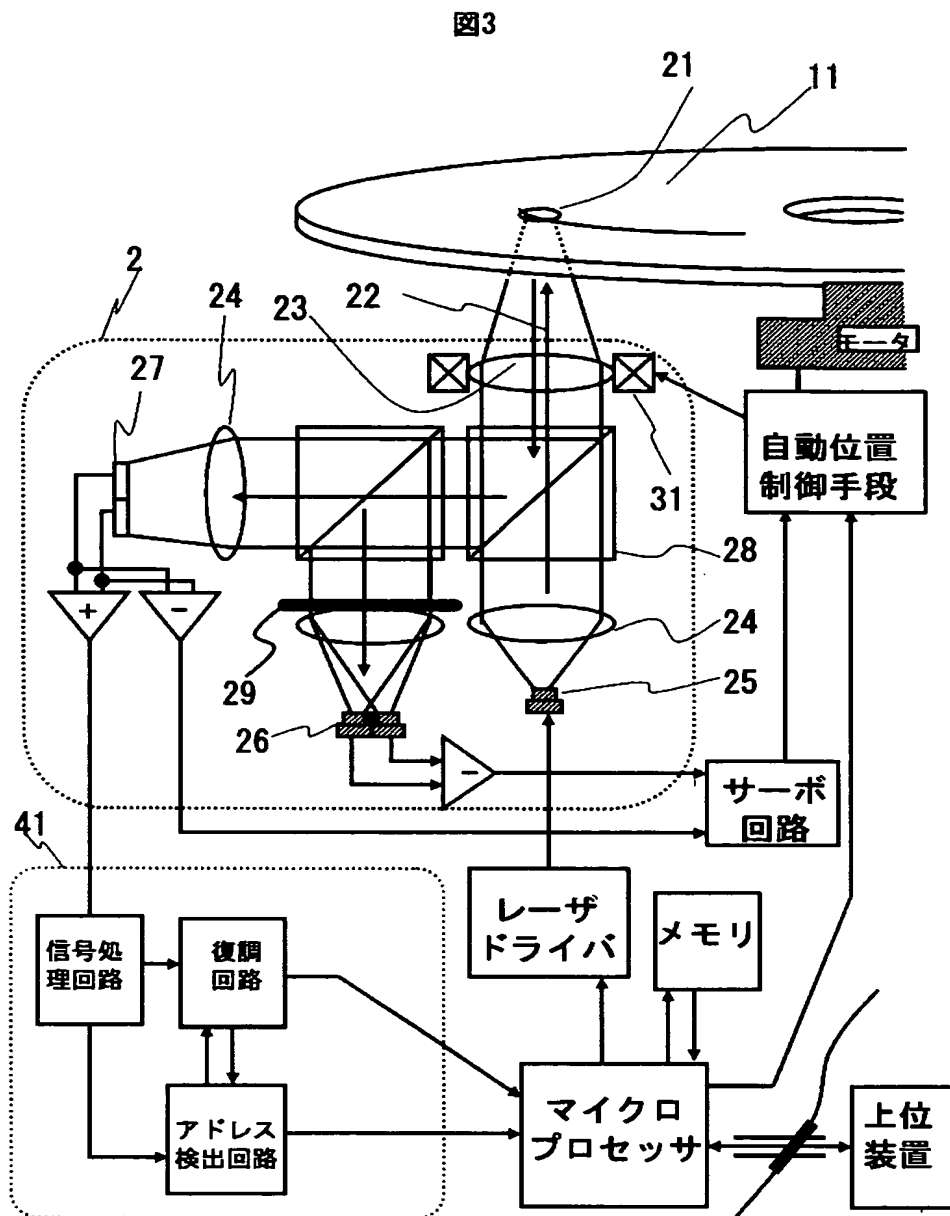


【図 2】

図2

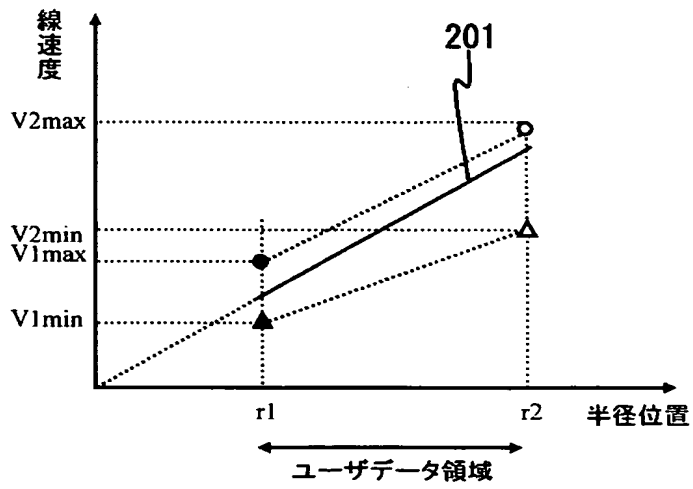


【図 3】



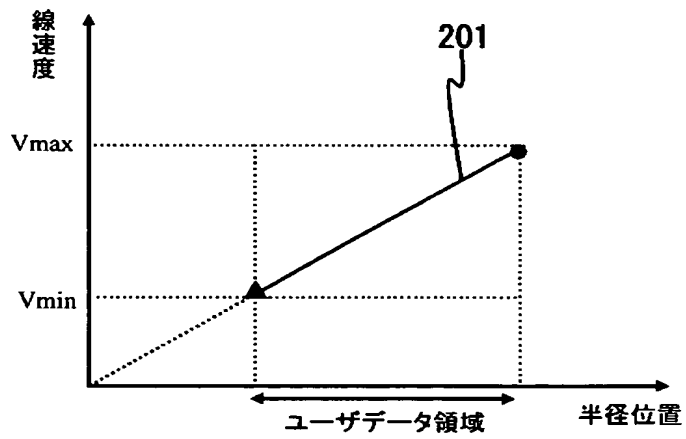
【図 4】

図4

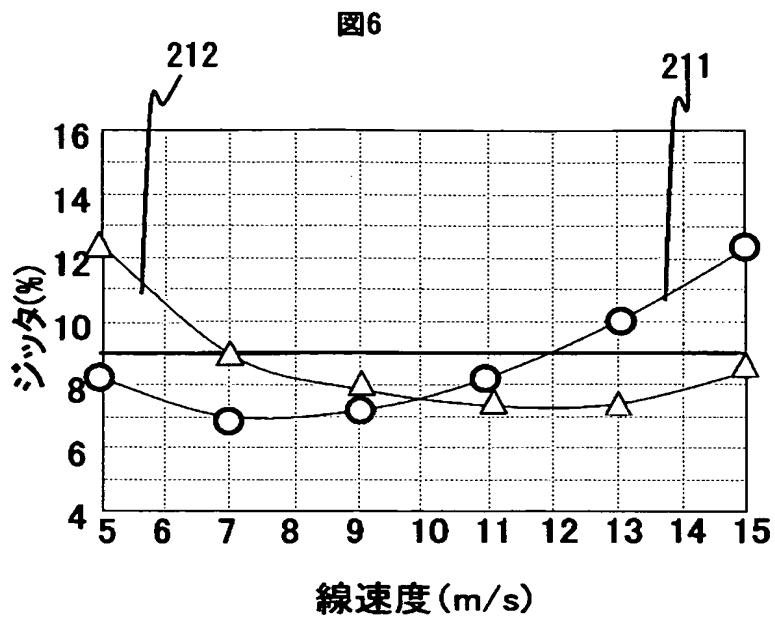


【図 5】

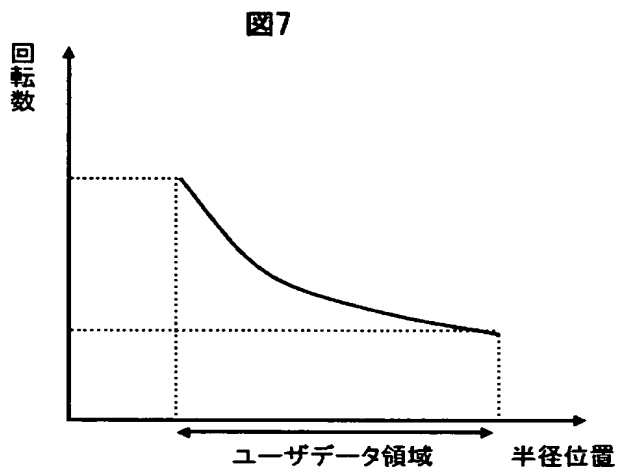
図5



【図 6】



【図 7】



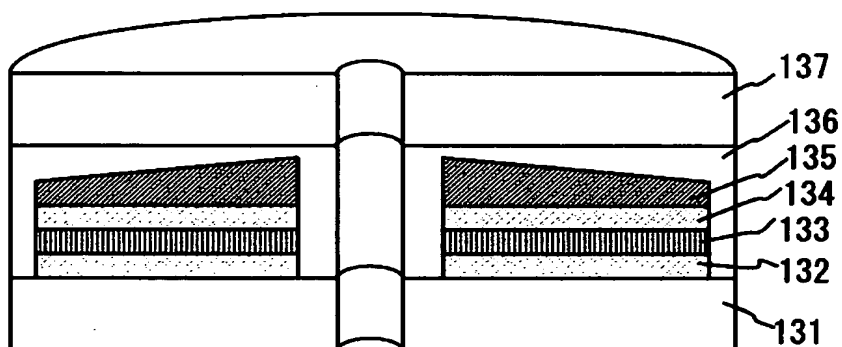
【図 8】

図8

RBP	項目	記録内容
0	最内周の最低線速度	$V1min(m/s) \times 10$
1	V1minでの記録パワー	$Pv1min(mW) \times 10$
2	V1minでの記録パルス調整幅	$\Delta Tv1min/Tw \times 100$
3	最内周の最高線速度	$V1max(m/s) \times 10$
4	V1maxでの記録パワー	$Pv1max(mW) \times 10$
5	V1maxでの記録パルス調整幅	$\Delta Tv1max/Tw \times 100$
6	最外周の最低線速度	$V2min(m/s) \times 10$
7	V2minでの記録パワー	$Pv2min(mW) \times 10$
8	V2minでの記録パルス調整幅	$\Delta Tv2min/Tw \times 100$
9	最外周の最高線速度	$V2max(m/s) \times 10$
10	V2maxでの記録パワー	$Pv2max(mW) \times 10$
11	V2maxでの記録パルス調整幅	$\Delta Tv2max/Tw \times 100$

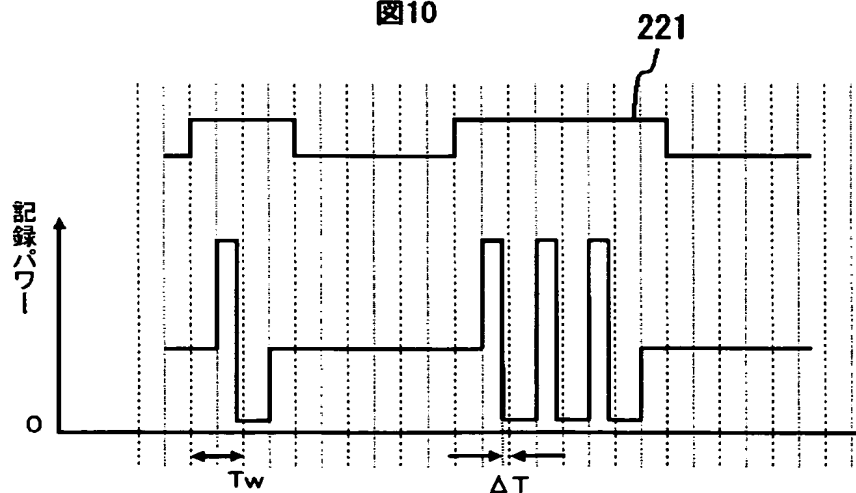
【図 9】

図9



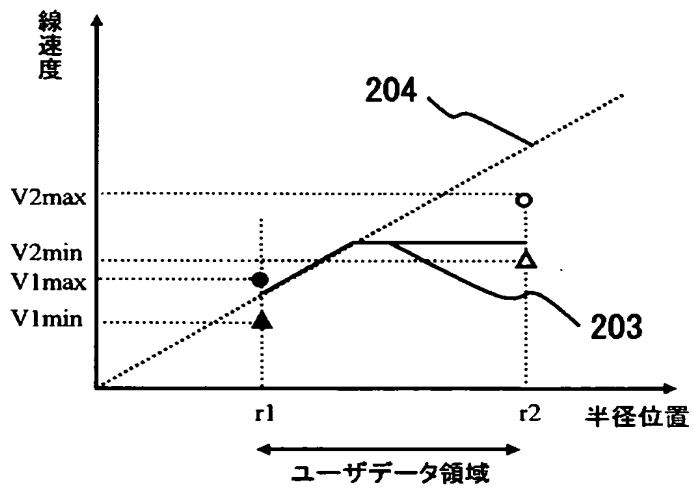
【図 10】

図10



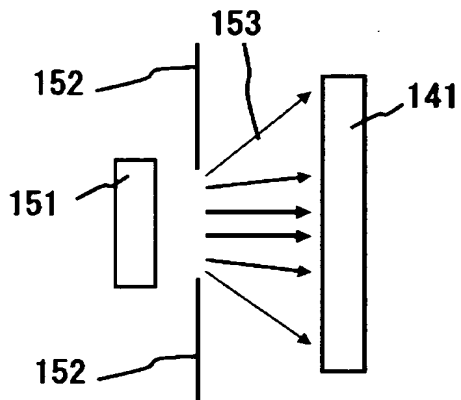
【図 1 1】

図11



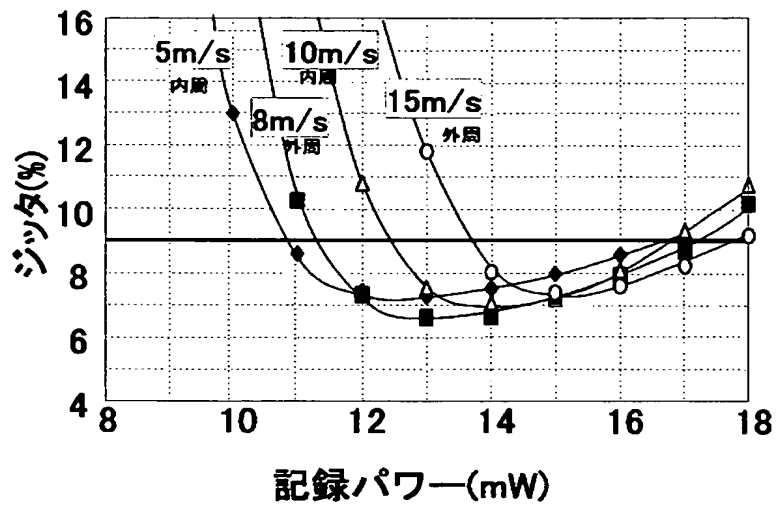
【図 1 2】

図12

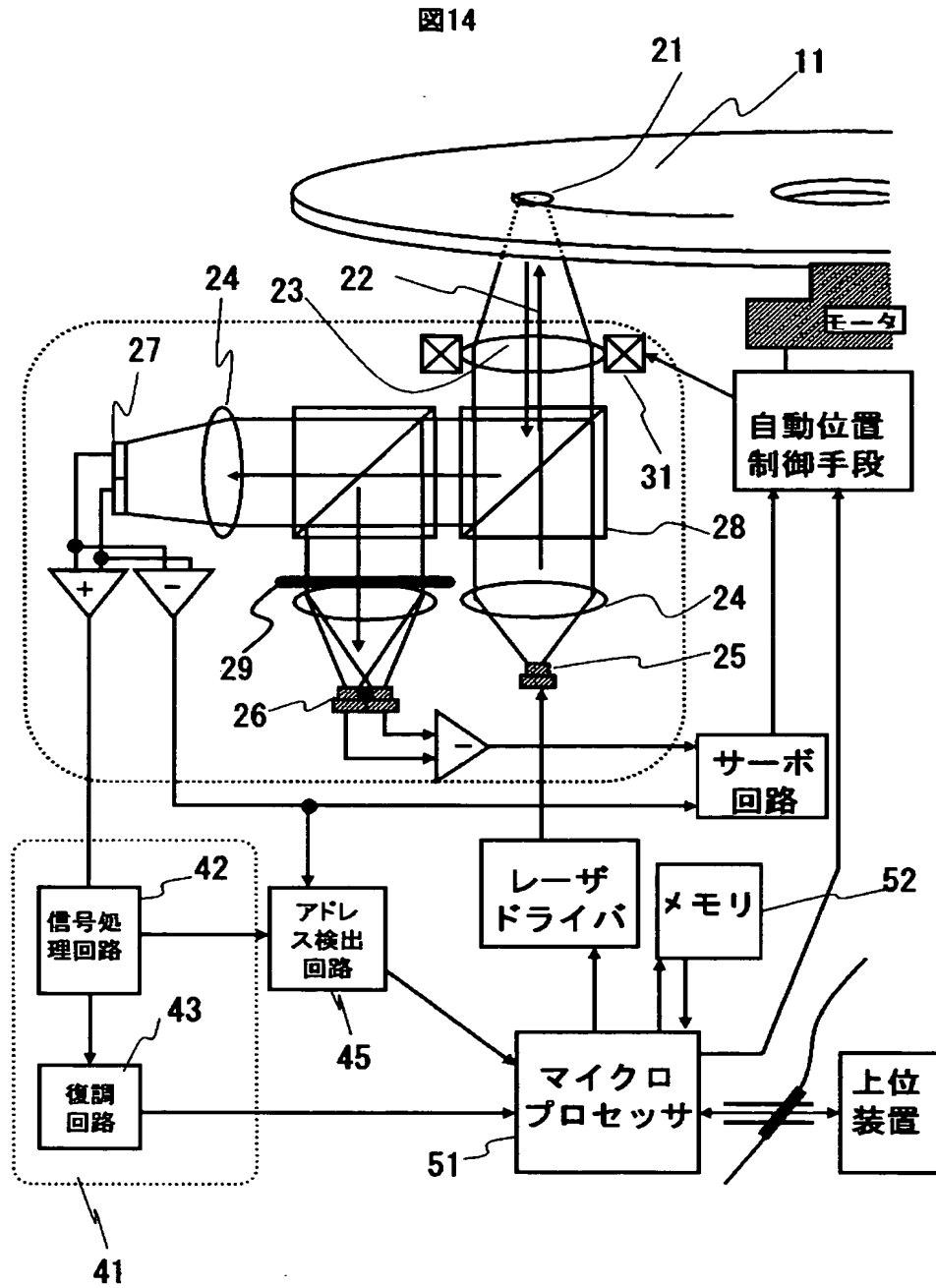


【図13】

図13



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 互換性が確実に確保され、安価に製造することの可能な高速記録媒体を提供する。

【解決手段】 ディスクの内周部と外周部で別個に最高線速度と最低線速度を設定し、コントロールデータに記録しておく。記録装置はコントロールデータの線速度情報をもとにCLV/CAV制御を選択又はCLV/CAV混在制御を行う。

【効果】 高速記録対応媒体に対して、常に媒体製造者が意図した記録条件で記録再生を行うことが可能となるため、記録信号の品質が安定するとともに、複数の装置間での互換製が向上する。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 2 9 2 9 5
受付番号	5 0 3 0 1 5 5 7 6 8 2
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 9 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 9 月 22 日

特願 2 0 0 3 - 3 2 9 2 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所